

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10049424 A

(43) Date of publication of application: 20.02.98

(51) Int. Cl

G06F 12/00

G06F 12/00

(21) Application number: 08198899

(71) Applicant: SHIKOKU NIPPON DENKI  
SOFTWARE KK

(22) Date of filing: 29.07.96

(72) Inventor: UTSUNOMIYA KAZUAKI

(54) FILE DECENTRALIZED MULTIPLE CLIENT  
SERVER SYSTEM

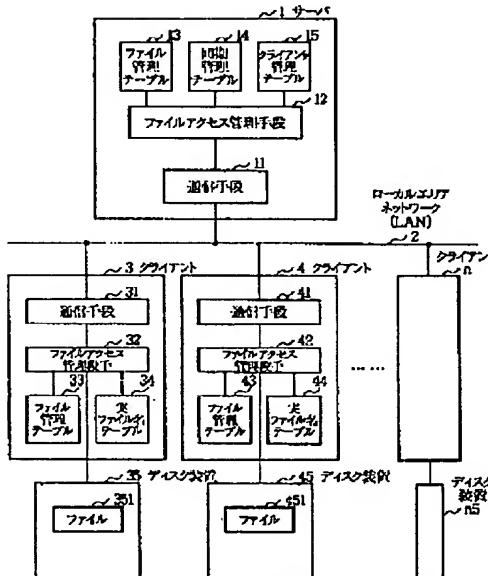
the client 4.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase file capacity and reliability by decentralization and multiplication by making use of hard disks of a plurality of clients as a virtual disk.

SOLUTION: When file update is carried out for a virtual file, a client 4 transfers update data to a server 1 first. The server 1 performs retrieval from a file management table 13 to search for a synchronous management table 14 corresponding to the file to be accessed with a pointer. The server 1 searches for client management tables 15 pointed through the table 14 according to the multiplicity of the object file. The server 1 transfers the update data to a client 3 having the file to be accessed on the basis of those table. The client 3 accesses an actual file 351 on a disk drive 35 on the basis of the received virtual file name to write the update data, and returns the process result to the server 1 when the update is done as requested. The server 1 returns the result of the writing process to



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-49424

(43)公開日 平成10年(1998)2月20日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>  
G 0 6 F 12/00

識別記号 545  
514

F I  
G 0 6 F 12/00

技術表示箇所  
545 F  
514 E

審査請求 有 請求項の数1 O L (全8頁)

(21)出願番号 特願平8-198899

(22)出願日 平成8年(1996)7月29日

(71)出願人 000180379  
四国日本電気ソフトウェア株式会社  
愛媛県松山市衣山4丁目760番地

(72)発明者 宇都宮 和頼  
愛媛県松山市喰酒町1-10-6 四国日本  
電気ソフトウェア株式会社内

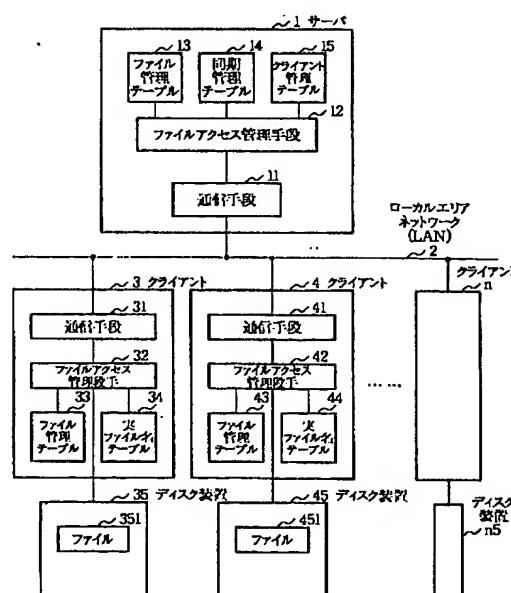
(74)代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54)【発明の名称】 ファイル分散多重化クライアントサーバシステム

(57)【要約】

【課題】クライアントのディスク装置をサーバの仮想ディスクおよび仮想ファイルに利用し、ファイルを分散多重化して、高信頼化と大容量化を図る。

【解決手段】サーバ1、ローカルネットワーク2、クライアント3乃至nでなるファイル分散多重化クライアントサーバシステムのサーバ1は、通信手段11と、ファイルアクセス管理手段12と、仮想ファイルに対応する実ファイルをもつクライアントの探索に利用する、ファイル管理テーブル13、同期管理テーブル14、クライアント管理テーブル15を備える。クライアント3乃至nは、ディスク装置35乃至n5と、通信手段31乃至n1と、ファイルアクセス管理手段32乃至n2と、仮想ファイル名のファイルアクセサを実ファイル名に変換するファイル管理テーブル33乃至n3と、実ファイル名テーブル34乃至n4と、備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 サーバは仮想化ファイルを有し、前記仮想化ファイルに対応する実ファイルは前記サーバにローカルエリアネットワークを通じて接続する1つ以上のクライアントに分散多重に格納されるファイル分散多重化クライアントサーバシステムにあって、

前記サーバは、

クライアントと通信する通信手段と、

仮想ファイル名ならびにそれに対応する仮想ファイルの管理テーブルを指すポインタを含むファイル管理テーブルと、

仮想ファイルの多重の度合を示す多重度ならびに多重格納の状態を示す同期フラグおよび仮想ファイルを格納するクライアントの管理テーブルを指すポインタを含む同期管理テーブルと、

クライアント名ならびに前記クライアントが格納する仮想ファイルの仮想ファイル名を含むクライアント管理テーブルと、

クライアントから仮想ファイル名によるファイルアクセスを受けて、前記ファイル管理テーブルおよび前記同期管理テーブルならびに前記クライアント管理テーブルを参照し、前記仮想ファイル名に対応する仮想ファイルおよびその実ファイルを格納するクライアントに対して、前記ファイルアクセスを転送するファイルアクセス管理手段と、を具備し、

前記クライアントは、

実ファイルを格納するディスク装置と、

前記サーバならびに他のクライアントと通信する通信手段と、

仮想ファイル名によるファイルアクセスを前記サーバに送付し、あるいは前記サーバから仮想ファイル名によるファイルアクセスを受けて、前記仮想ファイル名を実ファイル名に変換し、前記ディスク装置の実ファイルにアクセスするファイルアクセス管理手段と、

仮想ファイル名ならびにそれに対応する実ファイル名を指すポインタを含むファイル管理テーブルと、

実ファイル名ならびにそれに対応する実ファイルの管理データを格納する実ファイル名テーブルと、を具備することを特徴とするファイル分散多重化クライアントサーバシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、サーバの仮想ファイルをクライアントのファイルに分散多重化するクライアントサーバシステムに関し、特にクライアントは、サーバの仮想ファイルにアクセスし、サーバは、そのファイルアクセスを、仮想ファイルに対応する実ファイルを有するクライアントに転送するファイル分散多重化クライアントサーバシステムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】ローカルエリアネットワーク（LANと略称）に接続してなるクライアントサーバシステム（C/Sシステムと略称）の普及に伴い、サーバのハードディスクの大容量化、高信頼性が一段と求められている。そのため、サーバ側にミラーリング機能の付いたハードディスクや、複数台のハードディスクで構成するディスクアレイ装置などを接続するのが一般的である。

【0003】また、特開昭61-286920号公報記載の「ローカルエリア・ネットワークのファイル管理方式」のブロックを示す図8を参照すると、該公報はLAN602上のデータ転送頻度の改善を目的としたもので、ワークステーション601乃至60nのローカルディスク616乃至6n6にデータを分散配置して、サーバへのアクセスを少なくすることを目的としているC/Sシステムである。しかし、近年のLAN性能の向上により、もはやローカルディスクに対する転送速度より、LANの転送速度が上回っているのが実情であり、サーバに備えるローカルディスクに代り、クライアントが備えるローカルディスクにファイルアクセスを直接行っても、LANが隘路とならなくなっている。

【0004】また、分散多重化ファイルの従来技術に関する特開平4-157541号公報によれば、LANに接続するプロセッサに多重に配置したリソースから発生する多重データを用いる分散処理システムにおいて、多重データの最初に受信したデータを処理し、以後に受信したデータは、最初受信のデータとの整合性チェックに用いることが開示されている。該公報では、LANの多重リソースへのアクセスは、発信元の各クライアントがそれぞれに対して行うことになる。クライアントはリソースの存在を意識してアクセスすることになる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述の従来技術においては、ファイルアクセスの発信元は分散多重化ファイルそれぞれにアクセスしなければならない。また、LANのファイルアクセスによるトラフィックを軽減する必要性は、LAN性能の格段の向上により薄れている。C/Sシステムにおいて、サーバのディスク装置自体の容量や信頼性を上げるためににはハードウェアの増強で対処するのが従来採られてきた。その理由は、C/Sシステムのようなワークステーションやパーソナルコンピュータ主体のシステムにおいては、周辺機器の構成が貧弱なためミラーリング装置付のハードディスクやディスクアレイ装置などの高価なハードディスクで容量と信頼性をあげるしか方法がないことにある。

【0006】また、サーバのディスクに複数のクライアントからアクセスがある場合、サーバの集中負荷が高くなることがある。サーバは、通常Small Computer System Interface（以下、scsiと略する）で複数台のディスク装置を接続するが、物理的な経路は1本であり、大型汎用コンピュータ

のようなチャネル装置により物理的な経路を別々にしてファイルを分散することと異なり、ファイル装置に集中的な過負荷が生じ易い。

【0007】この発明の目的は、C/Sシステムにおける上記問題を解決するものであり、複数クライアントのハードディスクをサーバの仮想ディスクに見立てて利用することにより、サーバに新たなディスク装置を設置することなく、分散多重化によってファイルの容量と信頼性を高めることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明の、サーバは仮想化ファイルを有し、前記仮想化ファイルに対応する実ファイルは前記サーバにローカルエリアネットワークを通じて接続する1つ以上のクライアントに分散多重に格納されるファイル分散多重化クライアントサーバシステムにあって、前記サーバは、クライアントと通信する通信手段と、仮想ファイル名、ならびにそれに対応する仮想ファイルの管理テーブルを指すポインタを含むファイル管理テーブルと、仮想ファイルの多重の度合を示す多重度、ならびに多重格納の状態を示す同期フラグおよび仮想ファイルを格納するクライアントの管理テーブルを指すポインタを含む同期管理テーブルと、クライアント名ならびに前記クライアントが格納する仮想ファイルの仮想ファイル名を含むクラント管理テーブルと、クライアントから仮想ファイル名によるファイルアクセスを受けて、前記ファイル管理テーブルおよび前記同期管理テーブルならびに前記クライアント管理テーブルを参照し、前記仮想ファイル名に対応する仮想ファイルおよびその実ファイルを格納するクライアントに対して、前記ファイルアクセスを転送するファイルアクセス管理手段と、を具備し、前記クライアントは、実ファイルを格納するディスク装置と、前記サーバならびに他のクライアントと通信する通信手段と、仮想ファイル名によるファイルアクセスを前記サーバに送付し、あるいは前記サーバから仮想ファイル名によるファイルアクセスを受けて、前記仮想ファイル名を実ファイル名に変換し、前記ディスク装置の実ファイルにアクセスするファイルアクセス管理手段と、仮想ファイル名ならびにそれに対応する実ファイル名を指すポインタを含むファイル管理テーブルと、実ファイル名およびそれに対応する実ファイルの管理データを格納する実ファイル名テーブルと、を具備することを特徴とする。

【0009】C/Sシステムにおけるクライアントからサーバのローカルハードディスクへのアクセス速度は、SCSIの場合、概して5MB/S程度である。これに対して、LANではIEEE802.3準拠(イーサネットタイプ)の10BASE2や10BASE-Tタイプの場合、転送速度が10MB/Sであり転送速度は2倍ある。この発明では、高性能化したLANを利用し、各クライアントに接続されているハードディスクを

(3) 4

サーバの仮想ファイルとして利用する。サーバの仮想ディスクをクライアントのディスクで構成し、各クライアントからのアクセス対象ファイルを分散させることによってファイルの大容量化、多重化、分散化が図られる。

【0010】

【発明の実施の形態】次にこの発明について図面を参照して説明する。

【0011】この発明の一実施例のブロック図1を参照すると、ファイル分散多重化C/Sシステムは、サーバ1と、LAN2と、クライアント3乃至nと、を含む。

サーバ1は、クライアント3乃至nと通信する通信手段11と、クライアント3乃至nのファイルアクセスをファイルを有するクライアントに転送するファイルアクセス管理手段12と、ファイルアクセスが指定する仮想ファイル名およびその多重度を示すテーブルを指すポインタを含むファイル管理テーブル13と、仮想ファイルの多重度およびそれを保持するクライアントの管理テーブルを指すポインタを含む同期管理テーブル14と、仮想ファイルを有するクライアントの名称および該仮想ファイルの名を含むクライアント管理テーブル15と、を備える。

【0012】クライアント3乃至nは、サーバ1あるいは他のクライアントと通信する通信手段31と、他のクライアントが有するファイルをサーバ1の仮想ファイルに見立ててアクセスするファイルアクセス管理手段32と、仮想ファイル名から実ファイル名を指すポインタを含むファイル管理テーブル33と、実ファイル名およびその管理データを含む実ファイル名テーブル34と、を備える。

【0013】図1において、クライアント3乃至nのサーバ1に対するファイルアクセスは、仮想ファイルを収容する仮想ディスク装置がサーバ1に存在するように見なして、仮想ファイル名でアクセスする。サーバ1は、ファイルアクセスをクライアント3乃至nに転送し、クライアント3乃至nは、仮想ファイルを実ファイルに変換して、自身のディスク装置35乃至n5のファイルにアクセスすることになる。

【0014】この実施例において、ファイルの分散二重化を例示する図2を参照すると、サーバ1の仮想ディスク160内には、二重化された仮想ファイル161乃至164が存在するが、その仮想ファイル161乃至164の実体はクライアント3乃至6に接続されているディスク装置35, 45, 55, 65にある。クライアント3とクライアント4は、サーバ1の二重化された仮想ファイル161および162の一方をそれぞれ有し、同期管理テーブル14によって両ファイルの同期を取って更新される。またサーバ1の仮想ディスク160上では1ディスク内に格納されていると見えるが、実際は、クライアント3, 4にそれぞれアクセスするため、ファイルの分散化が図られている。

【0015】図3 (a) は、サーバ1のファイルアクセス手段12が用いるテーブル群とそれとの関連付けを例示し、図3 (b) は、クライアント3乃至nのファイルアクセス手段が用いるテーブル群とそれとの関連付けを例示している。図3 (a) は、サーバ1が管理する、ファイル管理テーブル13、同期管理テーブル14、クライアント管理テーブル15の例示であるファイル管理テーブル130と同期管理テーブル141、142とクライアント管理テーブル151、152、153を示している。同期管理テーブル141は、それぞれのクライアント管理テーブル151および152をポイントしているため多重度が2になっている。また、二重化したファイルの同期状態を示す同期フラグにより同期管理が行われ、一方のクライアント管理テーブル152で示す仮想ファイルのアクセスに失敗した時には、同期フラグがNGとなる。

【0016】図3 (b) は、クライアント3のファイル管理テーブル33と、実ファイル名テーブル34とを例示する。クライアント3は、サーバ1からの仮想ファイル名によるファイルアクセスに対して、ファイル管理テーブル33の仮想ファイル名から実ファイル名テーブル34へのポインタによって、実ファイル名と管理データを取得してディスク装置35へのアクセスを行う。

【0017】この実施例のデータの流れを図4および図5を参照して、説明する。データ入力時のデータの流れを示す図4を参照すると、クライアント4から仮想ファイル165に対しデータ更新を行う場合、まずクライアント4からサーバ1に対し更新データの転送が行われる(ステップ101)。サーバ1は、ファイル管理テーブル13を検索し、アクセス対象ファイルに対応する同期管理テーブル14をポインタによって探す。サーバ1は、同期管理テーブル14によりアクセス対象ファイルの多重度に応じてポイントしている複数のクライアント管理テーブル15を探す。サーバ1は、このクライアント管理テーブル15を基にアクセス対象ファイルを有するクライアント3に対し更新データを転送する(ステップ102)。クライアント3は、サーバ1から受け取った仮想ファイル165の仮想ファイル名を基に、ディスク装置35の実ファイル351にアクセスし、更新データ「X」を書き込み、書き込み要求が成功すれば、処理結果をサーバ1に返却する(ステップ103)。サーバ1は該処理結果を基に、データ入力元のクライアント4に書き込み処理が正常に行われたという結果を返却する(ステップ104)。

【0018】二重化ファイルの復旧処理時のデータの流れを示す図5を参照すると、サーバ1は、NGになっているファイルを同期管理テーブル14の同期フラグを探索し、正常な書き込みを行ったクライアント3から、NGのファイルを有するクライアント4へ向けてコピー処理をサーバ1を通じて開始する(ステップ111、ステッ

プ112)。コピー対象のファイルは、コピー中、更新されないようにロックされる。コピーが完了すれば、サーバ1は、クライアント4からの正常終了によって(ステップ113)、同期管理テーブル14を正常な状態に戻し、クライアント3にファイルのロック解除を通知する(ステップ114)。また同期管理テーブル14の同期フラグがNGの場合、サーバ1のファイルアクセス手段12は、タイマ監視により自動的に同期管理テーブル14の同期フラグをチェックし、同期がとれなくなった10時点で、サーバ1のコンソール上にメッセージを出力する。

【0019】次に、この実施例の動作の流れを図6および図7を参照して説明する。データ入力処理の動作の流れを示す図6を参照すると、クライアント3は、更新データをサーバ1に転送する(ステップ201)。ファイルアクセス管理手段12は、クライアント3からの更新データを仮想ファイルに対する要求か、またはローカルファイルに対する要求かをファイル管理テーブル13により判断する(ステップ202)。もし、ローカルファイルへの要求なら(ステップ202のYES)、そのままサーバ1に接続されているディスク装置のローカルファイルをデータ更新し(ステップ203)、処理結果をクライアント3に返却する(ステップ209)。更新データが仮想ファイルへの要求があれば(ステップ202のNO)、ファイル管理テーブル13からポイントされる同期管理テーブル14およびクライアント管理テーブル15を参照する(ステップ204)。同期管理テーブル14にある多重度フラグを参照し、クライアント管理テーブル15からクライアント名、仮想ファイル名を得る(ステップ205)。得られたクライアント名のクライアントに対し、書き込み要求を送る(ステップ206)。書き込み要求を受けたクライアント4では、受取った仮想ファイル名をファイル管理テーブル43から実ファイル名に変換し、指定の格納場所に書き込み処理を実行する(ステップ210)。クライアント4の書き込み処理が正常に行われたら、書き込み処理結果をサーバ1へ返却し、正常であれば、(ステップ207のYES)、同期管理テーブル14で参照した多重度数分の別クライアントに対し書き込み要求を行う(ステップ208)。ファイル多重化の全クライアントに対し書き込み要求が成功した場合、(ステップ208のYES)、データ更新要求元のクライアント3に書き込み処理の正常結果を返却する(ステップ209)。クライアント4で書き込み処理結果が異常になった場合(ステップ207のNO)、異常のクライアントが属するサーバ1の同期管理テーブル14の同期フラグをNGにする。読み込み要求時も同じステップを通ることになるが、三重以上の多重化をしている場合、サーバ1は最初の読み込み要求が成功すれば要求元のクライアントに処理結果を返却する。一つめのクライアントで読み込み要求が失敗した場

合、サーバ1は同期フラグをNGにして多重化している別のクライアントに対し読み込み要求を行う。同期フラグが更新されるのは、システム処理開始時と読み込み／書き込み実行時であるが、そのとき同期フラグがNGとなつてれば異常メッセージをサーバ1のコンソールに表示する。オペレータは、そのメッセージを基に手動で復旧処理を行うか、またはタイマ監視により自動的に復旧を行うかどうかを選択できる。図7に示す復旧処理は、サーバ1が同期管理テーブル14を検索し同期がとれていないクライアントのクライアント管理テーブル15を見つける(ステップ221)。正常なクライアントに読み込み要求を発行し、同期フラグ「NG」の同期のとれてないクライアントに書き込み要求を発行する(ステップ222)。これを、多重度分の同期がとれるまで繰返す(ステップ223)。

#### 【0020】

【発明の効果】以上の説明によれば、この発明の第1の効果は、クライアントのディスク装置を利用して、サーバに仮想ディスクを設けることによって、サーバに新たなディスク装置を増設する必要がなくなることである。これにより、サーバに過剰な設備投資を抑制できる。

【0021】更にこの発明の第2の効果は、サーバのファイル多重化を仮想ディスクの仮想ファイルによって、実現することである。これにより、サーバにディスク装置を増設することなく、ファイル多重化ができる。

【0022】更にこの発明の効果は、サーバのファイルの分散が行えることである。サーバがLAN上の複数クライアントのディスク装置を利用し管理することで、クライアントからの読み込み／書き込み要求をLANを利用し、複数のクライアントのディスク装置に対する読み込み／書き込みに分散することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例の構成を示す図である。

【図2】ファイルの二重化、分散化を説明する図である。

【図3】サーバ／クライアントのテーブル群の構成を示す図で、分図(a)は、サーバのファイル管理テーブル、同期管理テーブル、クライアント管理テーブルの構成とリンクを説明する図、分図(b)は、クライアントのファイル管理テーブル、実ファイル名テーブルの構成とリンクを説明する図である。

【図4】データ入力におけるデータの流れを説明する図である。

【図5】ファイルの同期を行なう場合のデータの流れを説明する図である。

【図6】データ入力における、サーバ／クライアントのファイルアクセス管理手段の動作の流れを示す図である。

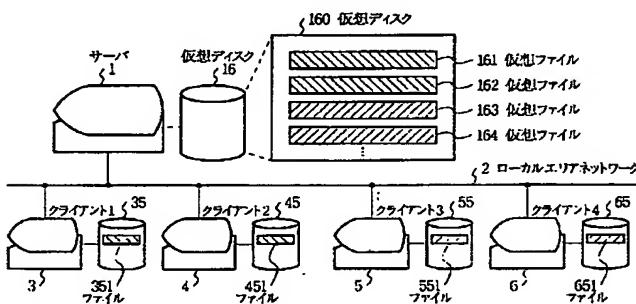
【図7】同期処理におけるサーバ／クライアントのファイルアクセス管理手段の動作の流れを示す図である。

【図8】従来の技術を説明するブロック図である。

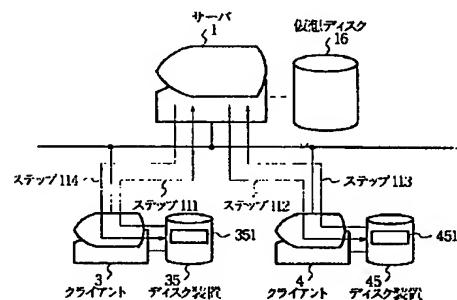
#### 【符号の説明】

- |    |                     |
|----|---------------------|
| 20 | 1 サーバ               |
|    | 2 ローカルエリアネットワーク     |
|    | 3乃至n クライアント         |
|    | 11 通信手段             |
|    | 12 ファイルアクセス管理手段     |
|    | 13 ファイル管理テーブル       |
|    | 14 同期管理テーブル         |
|    | 15 クライアント管理テーブル     |
|    | 31, 41 通信手段         |
|    | 32, 42 ファイルアクセス管理手段 |
|    | 33, 43 ファイル管理テーブル   |
|    | 34, 44 実ファイル名テーブル   |
|    | 35, 45 ディスク装置       |
|    | 751, 451 ファイル       |

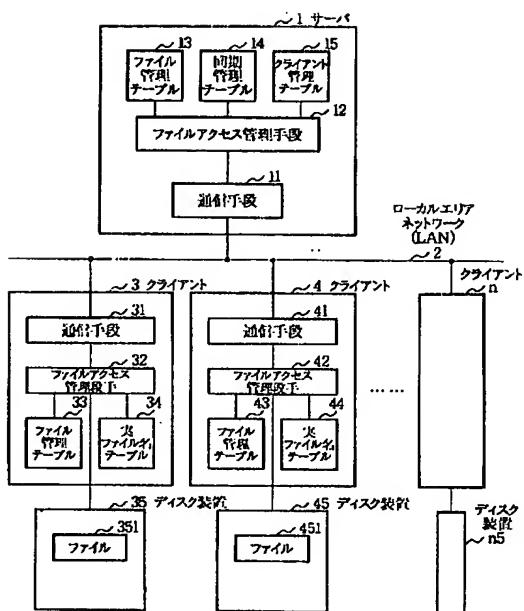
【図2】



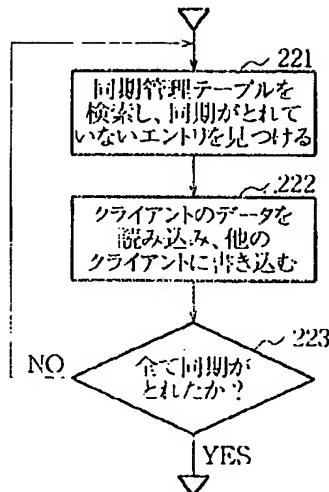
【図5】



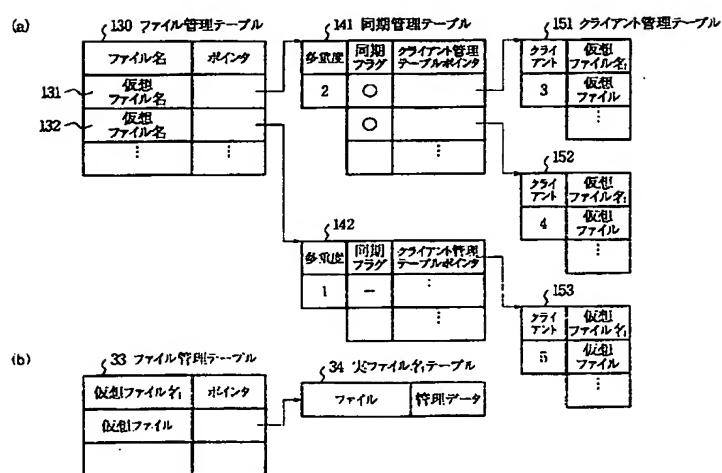
【図1】



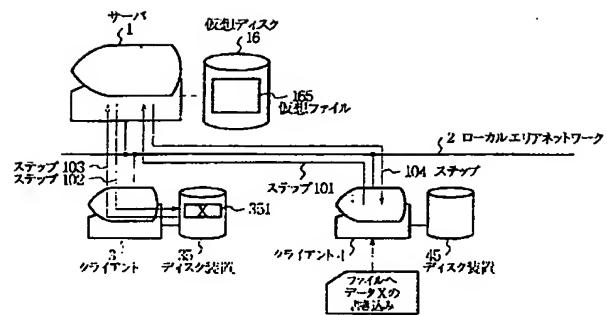
【図7】



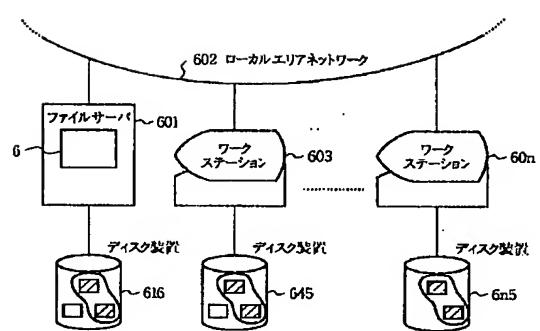
【図3】



【図4】



【図8】



【図6】

